

#### **8-1-4 微気圧波**

列車の走行によりトンネル及び防音防災フードの出入口、非常口（山岳部）付近において、微気圧波が発生し、対象事業実施区域及びその周囲の住宅等の環境への影響のおそれがあることから、環境影響評価を行った。

##### **(1) 調査**

###### **1) 調査すべき項目**

調査項目は、土地利用の状況及び地形の状況とした。

###### **2) 調査の基本的な手法**

文献調査により、土地利用及び地形関連の文献、資料を収集し、整理した。また、文献調査の補完及び現況把握のため、現地踏査を行った。

###### **3) 調査地域**

対象事業実施区域及びその周囲の内、トンネル及び防音防災フードの出入口、非常口（山岳部）付近を対象に、列車の走行に係る微気圧波の影響を受けるおそれがあると認められる住居等が存在する地域とした。

###### **4) 調査期間**

最新の資料を入手可能な時期とした。

###### **5) 調査結果**

土地利用及び地形の状況を、表 8-1-4-1 に示す。

表 8-1-4-1 (1) 土地利用及び地形の状況

市町村名	調査地域	土地利用の状況	地形の状況	計画施設
大鹿村	大河原釜沢	樹林が大半を占めるが、小河内沢川と小渋川の合流地点付近には住居及び耕作地が見られる。	小河内沢川、小渋川に沿うように谷地形となっている。	非常口（山岳部）
	大河原上蔵	樹林帯の他、小渋川北東側の平地部及び丘陵地上に住居及び耕作地が見られる。	小渋川に沿うように谷地形となっている。小渋川沿いに平地があり、その周辺は丘陵地となっている。	山岳トンネル、非常口（山岳部）
	大河原上青木	樹林帯の他、青木川及び青木川沿いに走る国道 152 号周辺の平地部に住居及び耕作地が見られる。	青木川に沿うように谷地形となっている。青木川沿いに平地があり、その周辺は丘陵地となっている。	非常口（山岳部）
豊丘村	神稲戸中	日向山及び虻川に囲まれており、樹林が大半を占めるが、虻川沿いに住宅、耕作地が分布している。	虻川に沿うように谷地形となっており、その周辺は丘陵地となっている。	非常口（山岳部）
	神稲小園	壬生沢川、地蔵ヶ沢川に囲まれており樹林帯のほか、県道 18 号沿いに住居が分布している。	天竜川河岸段丘の一部を形成している。壬生沢川沿いに北西方向に向けて緩傾斜地となっている。	山岳トンネル
喬木村	阿島北	加賀須川が流れ、県道 18 号沿いにはまとまった住宅地が見られる。家屋形態は 2 階建てのものが多く分布している。	天竜川河岸段丘の一部を形成しており、平坦な地形となっている。	山岳トンネル 高架橋
飯田市	座光寺河原	天竜川右岸の河岸段丘下段に位置し、住居及び水田が見られる。また、天竜川沿いは工業団地として利用されている。	天竜川河岸段丘の一部を形成しており、平坦な地形となっている。	高架橋
	座光寺中羽場	天竜川右岸の河岸段丘に位置し、県道 251 号沿いを中心に住居が存在しており、その周辺に耕作地が分布している。	天竜川河岸段丘の一部を形成しており、平坦な地形となっている。	高架橋
	座光寺唐沢	天竜川右岸の河岸段丘に位置し、土曾川左岸の緩傾斜地に住居及び耕作地が見られる。	天竜川河岸段丘の一部を形成しており、北西から南東方向に流れる土曾川沿いに緩傾斜地となっている。	非常口（山岳部）
	上郷飯沼北条	天竜川右岸の河岸段丘に位置し、国道 153 号沿いに商業施設が存在している。また JR 飯田線及び県道市場桜町線沿いには住宅地が広がっている。家屋形態は 2 階建てのものが分布している。	天竜川河岸段丘の一部を形成している。国道 153 号周辺は平坦であるが、県道市場桜町線周辺は西方向に向けて緩傾斜地となっている。	山岳トンネル
	上郷黒田柏原	天竜川右岸の河岸段丘上段に位置し、樹林、住居、耕作地が見られる。また中央自動車道北西側には風越高校が立地している。	天竜川河岸段丘の一部を形成しており、北西から南東方向に流れる野底川沿いに緩傾斜地となっている。	非常口（山岳部）
	上飯田大休	樹林が大半を占めるが、松川周辺には妙琴公園、松川第四発電所等が存在している。	松川に沿うように谷地形となっており、その周辺は丘陵地となっている。	山岳トンネル

表 8-1-4-1 (2) 土地利用及び地形の状況

市町村名	調査地域	土地利用の状況	地形の状況	計画施設
阿智村	清内路 萩の平	樹林が大半を占めるが、黒川沿いに住宅及び耕作地が見られる。	黒川に沿うように谷地形となっており、その周辺は丘陵地となっている。	非常口（山岳部）
南木曾町	吾妻 広瀬	蘭川左岸は樹林が大半を占めるが、蘭川右岸の国道 256 号沿いには住居が分布している。	蘭川に沿うように谷地形となっており、その周辺は丘陵地となっている。	非常口（山岳部）
	吾妻 尾越	蘭川左岸は樹林が大半を占めるが、蘭川右岸の国道 256 号沿いには住居が分布している。	蘭川に沿うように谷地形となっており、その周辺は丘陵地となっている。	非常口（山岳部）

## (2) 予測及び評価

### 1) 列車の走行

列車の走行(地下を走行する場合を除く。)及び列車の走行(地下を走行する場合に限る。)について併せて予測及び評価を行った。

#### ア. トンネル及び防音防災フードの出入口から発生する微気圧波

##### 7) 予測

###### a) 予測項目

予測項目は、列車の走行に係るトンネル及び防音防災フードの出入口から発生する微気圧波とした。

###### b) 予測の基本的な手法

列車の走行に係るトンネル及び防音防災フードの出入口から発生する微気圧波は、トンネル及び防音防災フードの出入口へ緩衝工を設置したうえで、山梨リニア実験線における事例の引用と既存の新幹線の予測手法を参考に、図 8-1-4-1 に示すフローに基づく解析(「資料編 4-2 予測手法について」参照)により予測を行った。

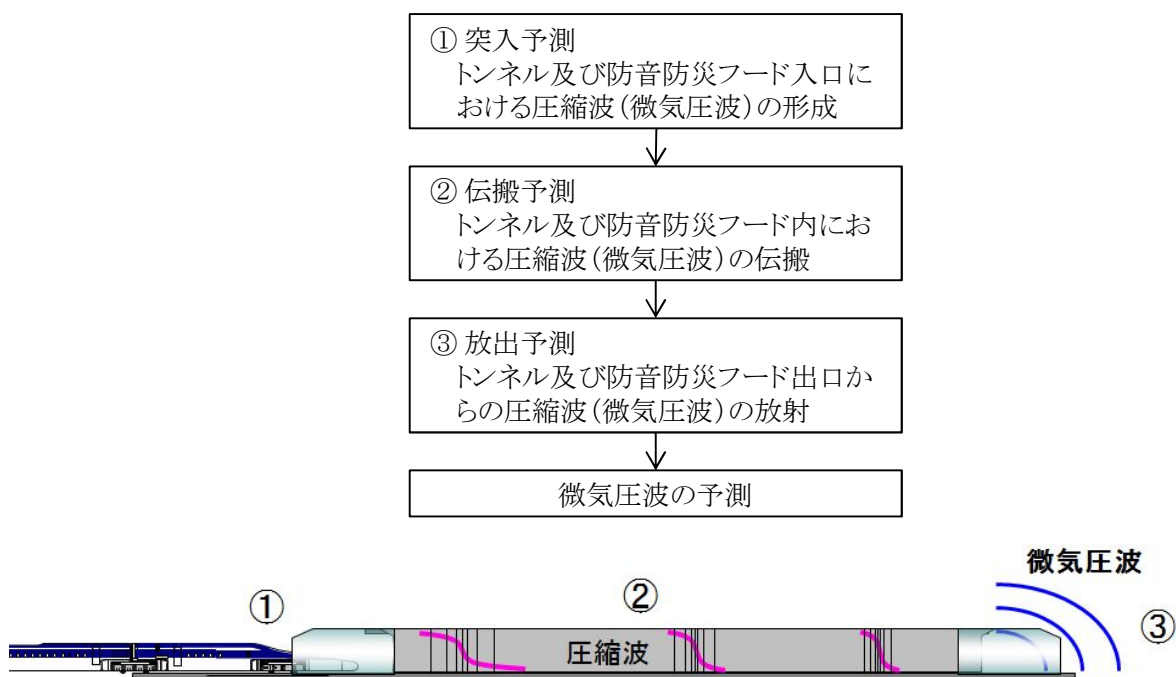


図 8-1-4-1 微気圧波の解析フロー

###### c) 予測地域

列車の走行に係るトンネル及び防音防災フードの出入口から発生する微気圧波の影響を受けるおそれがあると認められる地域として、調査地域と同様とした。

#### d) 予測地点

表 8-1-4-2 に示す緩衝工端部中心からの主な距離を設定した。

微気圧波は、一般的に坑口中心から離れるとその値は小さくなる。20m 地点は、微気圧波の基準値である「坑口中心から 20m 地点で原則 50Pa 以下」との整合性の検討を行うため、50m、80m は段階的に微気圧波が小さくなることを示すため予測を実施した。

**表 8-1-4-2 予測地点**

地点番号	緩衝工端部中心からの距離
01	20m
02	50m
03	80m

#### e) 予測対象時期

列車の走行開始時期とした。

#### f) 予測条件

##### ①列車運行に関する予測条件

列車運行に関する予測条件を、表 8-1-4-3 に示す。

**表 8-1-4-3 列車運行に関する予測条件**

項目	条件
走行形態	浮上走行
列車長（編成両数）	396m（16 両）
列車速度	500km/h

##### ②緩衝工の条件

トンネル及び防音防災フードの出入口に設置する緩衝工延長は 150m とした。

##### ③非常口（山岳部）の条件

トンネルの途中に存在する非常口（山岳部）の分岐による微気圧波の減衰効果は考慮しないものとした。

g) 予測結果

表 8-1-4-2 に示す予測地点における各トンネル、防音防災フード延長での予測結果の最大値を表 8-1-4-4 に示す。

**表 8-1-4-4 予測結果**

地点番号	緩衝工端部中心からの距離	予測値
01	20m	42Pa
02	50m	28Pa
03	80m	18Pa

i) 環境保全措置の検討

a) 環境保全措置の検討の状況

本事業では、事業者により実行可能な範囲内で、列車の走行による微気圧波に係る環境影響を回避又は低減することを目的として、環境保全措置の検討を行った。

環境保全措置の検討の状況を、表 8-1-4-5 に示す。

**表 8-1-4-5 環境保全措置の検討の状況**

環境保全措置	実施の適否	適否の理由
緩衝工の設置	適	微気圧波対策が必要な箇所であるトンネル及び防音防災フードの出入口に、周辺の住居分布等に留意し、基準値を満足できる延長の緩衝工を設置することにより、微気圧波の低減効果が期待でき、また、山梨リニア実験線においても微気圧波の低減対策として実績があることから、環境保全措置として採用する。
緩衝工の維持管理	適	緩衝工の性能を維持するため、開口部の飛来物等による閉塞の有無、開口部の腐食の有無等の検査を行い、その結果をもとに必要な応じて、飛来物の撤去や開口部の補修等を行うことで、微気圧波を低減することができることから、環境保全措置として採用する。

b) 環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

本事業では、列車の走行による微気圧波に係る環境影響を低減させるため、環境保全措置として「緩衝工の設置」及び「緩衝工の維持管理」を実施する。

環境保全措置の内容を表 8-1-4-6 に示す。

**表 8-1-4-6 (1) 環境保全措置の内容**

実施主体	東海旅客鉄道株式会社	
実施内容	種類・方法	緩衝工の設置
	位置・範囲	トンネル及び防音防災フードの出入口
	時期・期間	計画時
環境保全措置の効果	微気圧波対策が必要な箇所であるトンネル及び防音防災フードの出入口に、周辺の住居分布等に留意し、基準値を満足できる延長の緩衝工を設置することにより、微気圧波を低減できる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	緩衝工を設置することにより、景観・眺望の変化、日照阻害及び電波障害の影響が生じる可能性がある。	

**表 8-1-4-6 (2) 環境保全措置の内容**

実施主体	東海旅客鉄道株式会社	
実施内容	種類・方法	緩衝工の維持管理
	位置・範囲	緩衝工の設置箇所
	時期・期間	供用時
環境保全措置の効果	緩衝工の性能を維持するため、開口部の飛来物等による閉塞の有無、開口部の腐食の有無等の検査を行い、その結果をもとに必要に応じて、飛来物の撤去や開口部の補修等を行うことで、微気圧波を低減できる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

**c) 環境保全措置の効果及び当該環境保全措置を講じた後の環境の変化の状況**

環境保全措置の効果は、表 8-1-4-6 に示したとおりである。環境保全措置を実施することで、微気圧波に係る環境影響が低減される。

**り) 事後調査**

緩衝工を含めた予測手法等は、科学的知見に基づくとともに、山梨リニア実験線における走行試験による検証を行っており、予測手法や緩衝工による環境保全措置の効果の不確実性の程度は小さいことから、環境影響評価法に基づく事後調査は実施しない。

**l) 評価**

**a) 評価の手法**

**①回避又は低減に係る評価**

事業の実施による影響が、事業者により実行可能な範囲内で回避又は低減がなされているか、見解を明らかにすることにより評価を行った。

**②基準又は目標との整合性の検討**

列車の走行に係るトンネル及び防音防災フードの出入口から発生する微気圧波について、表 8-1-4-7 に示す「トンネル坑口緩衝工の設置基準（案）」（山岳トンネル設計施工標準・同解説、鉄道建設・運輸施設整備支援機構、平成 20 年 4 月）に示された基準値との整合が図られているか検討を行った。

**表 8-1-4-7 微気圧波の基準値**

(トンネル坑口緩衝工の設置基準 (案) ※)

項目	基準値
民家近傍での微気圧波のピーク値	20Pa 以下
坑口中心から 20m 地点	原則 50Pa 以下

\*資料：山岳トンネル設計施工標準・同解説、鉄道建設・運輸施設整備支援機構、平成 20 年 4 月

**b) 評価結果**

**①回避又は低減に係る評価**

本事業では、「緩衝工の設置」及び「緩衝工の維持管理」の環境保全措置を確実に実施することから、トンネル及び防音防災フードの出入口から発生する微気圧波に係る環境影響の低減が図られていると評価する。

**②基準又は目標との整合性の検討**

列車の走行に係るトンネル及び防音防災フードの出入口から発生する微気圧波の評価結果を表 8-1-4-8 に示す。これより、緩衝工端部中心から 20m の距離においては 50Pa 以下である。

また、緩衝工端部中心から 80m の距離においては最大でも 20Pa を下回ることから、今後、路線近傍の住居分布等の周辺環境に留意し、トンネル、防音防災フードの配置に応じて適切な位置に緩衝工を設置し、必要な延長を確保することにより、基準値との整合性が図られることを確認した。

**表 8-1-4-8 評価結果**

地点番号	緩衝工端部中心からの距離	予測値	基準値
01	20m	42Pa	坑口中心から 20m 地点：原則 50Pa 以下 民家近傍での微気圧波のピーク値：20Pa 以下
02	50m	28Pa	
03	80m	18Pa	



## イ. 非常口（山岳部）から発生する微気圧波

### ア) 予測

#### 1) 予測項目

予測項目は、列車の走行に係る非常口（山岳部）から発生する微気圧波とした。

#### 2) 予測の基本的な手法

列車の走行に係る非常口（山岳部）から発生する微気圧波は、非常口（山岳部）へ多孔板を設置した上で、図 8-1-4-2 に示す数値計算と模型試験（「資料編 4-2 予測手法について」参照）により予測を行った。

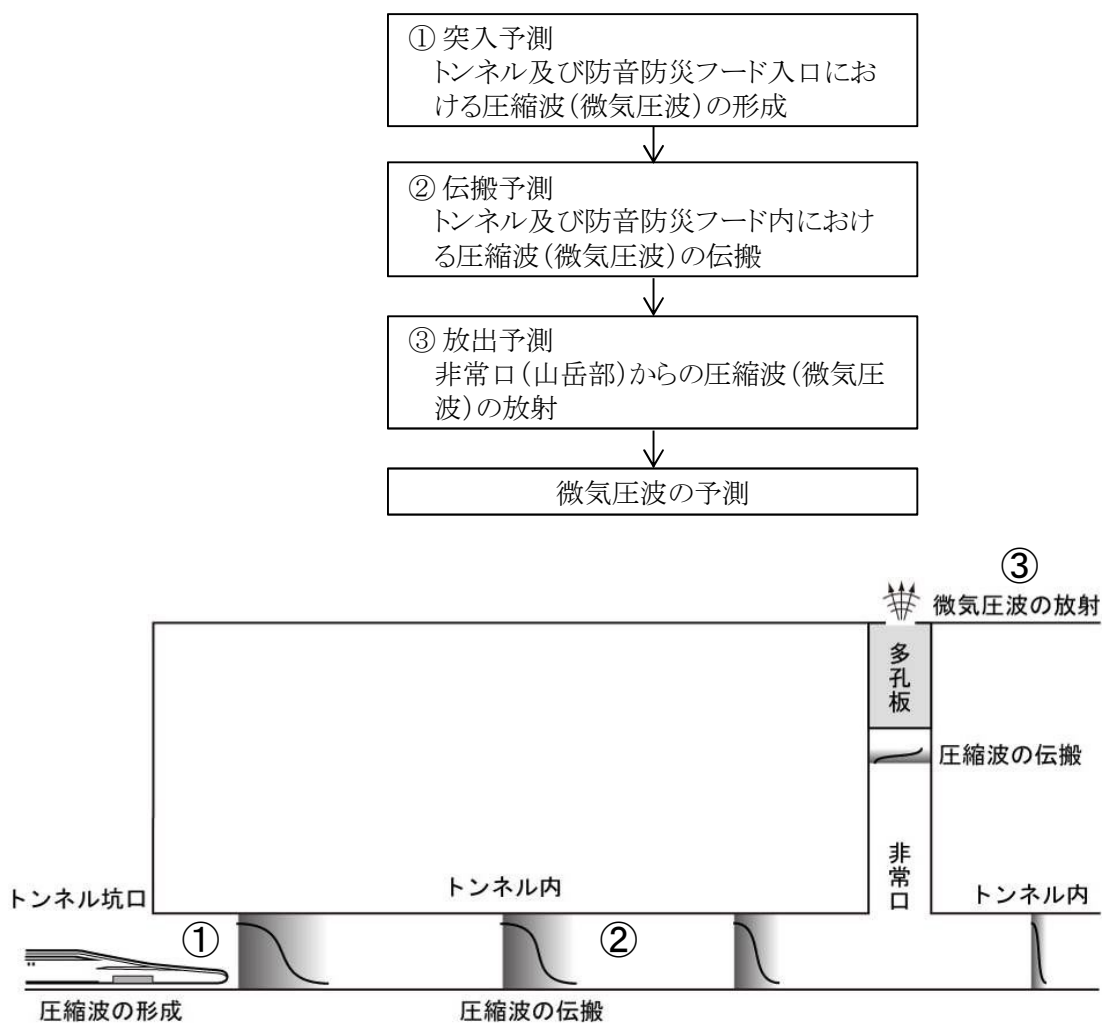


図 8-1-4-2 非常口（山岳部）から発生する微気圧波の予測フロー

#### 3) 予測地域

列車の走行に係る非常口（山岳部）から発生する微気圧波の影響を受けるおそれがあると認められる地域として、調査地域と同様とした。

d) 予測地点

表 8-1-4-9 に示す非常口（山岳部）中心から主な距離を設定した。

微気圧波は、一般的に坑口中心から離れるとその値は小さくなる。20m 地点は、微気圧波の基準値である「坑口中心から 20m 地点で原則 50Pa 以下」との整合性の検討を行うため、50m は段階的に微気圧波が小さくなることを示すため予測を実施した。

表 8-1-4-9 予測地点

地点番号	計画施設	非常口（山岳部）中心からの距離
01	非常口(山岳部)	20m
02		50m

e) 予測対象時期

列車の走行開始時期とした。

f) 予測条件

①列車運行に関する予測条件

列車運行に関する予測条件を、表 8-1-4-10 に示す。

表 8-1-4-10 列車運行に関する予測条件

項目	条件
走行形態	浮上走行
列車長（編成両数）	396m（16 両）
列車速度	500km/h

②非常口（山岳部）の条件

非常口（山岳部）の条件を、表 8-1-4-11 に示す。

表 8-1-4-11 非常口（山岳部）の条件

項目	条件
非常口（山岳部）での分岐による微気圧波の減衰効果	考慮しない
環境対策工	多孔板

g) 予測結果

表 8-1-4-9 に示す予測地点における非常口（山岳部）での予測結果の最大値を表 8-1-4-12 に示す。

表 8-1-4-12 予測結果

地点番号	計画施設	非常口(山岳部)中心からの距離	予測値
01	非常口(山岳部)	20m	18Pa
02		50m	9Pa

i) 環境保全措置の検討

a) 環境保全措置の検討の状況

本事業では、事業者により実行可能な範囲内で、列車の走行による微気圧波に係る環境影響を回避又は低減することを目的として、環境保全措置の検討を行った。

環境保全措置の検討の状況を、表 8-1-4-13 に示す。

表 8-1-4-13 環境保全措置の検討の状況

環境保全措置	実施の適否	適否の理由
多孔板の設置	適	微気圧波対策が必要な箇所である非常口（山岳部）に、周辺の住居分布等に留意し、基準値を満足できる延長の多孔板を設置することにより、微気圧波の低減効果が期待できることから、環境保全措置として採用する。
多孔板の維持管理	適	多孔板の性能を維持するため、目詰まりの有無、多孔板の腐食の有無、取り付けボルトの緩み等の検査を行い、その結果をもとに必要なに応じて、目詰まりの除去や多孔板の交換、取り付けボルトの増締め等を行うことで、微気圧波を低減することができることから、環境保全措置として採用する。
緩衝工の設置	適	微気圧波対策が必要な箇所であるトンネル及び防音防災フードの出入口に、周辺の住居分布等に留意し、基準値を満足できる延長の緩衝工を設置することにより、微気圧波の低減効果が期待でき、また、山梨リニア実験線においても、微気圧波の低減対策として実績があることから、環境保全措置として採用する。
緩衝工の維持管理	適	緩衝工の性能を維持するため、開口部の飛来物等による閉塞の有無、開口部の腐食の有無等の検査を行い、その結果をもとに必要なに応じて、飛来物の撤去や開口部の補修等を行うことで、微気圧波を低減することができることから、環境保全措置として採用する。

b) 環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

本事業では、列車の走行による微気圧波に係る環境影響を低減させるため、環境保全措置として「多孔板の設置」「多孔板の維持管理」「緩衝工の設置」及び「緩衝工の維持管理」を実施する。

環境保全措置の内容を表 8-1-4-14 に示す。

表 8-1-4-14 (1) 環境保全措置の内容

実施主体	東海旅客鉄道株式会社	
実施内容	種類・方法	多孔板の設置
	位置・範囲	非常口（山岳部）の坑口付近
	時期・期間	計画時
環境保全措置の効果	微気圧波対策が必要な箇所である非常口（山岳部）に、周辺の住居分布等に留意し、基準値を満足できる延長の多孔板を設置することにより、微気圧波を低減できる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

表 8-1-4-14 (2) 環境保全措置の内容

実施主体	東海旅客鉄道株式会社	
実施内容	種類・方法	多孔板の維持管理
	位置・範囲	多孔板の設置箇所
	時期・期間	供用時
環境保全措置の効果	多孔板の性能を維持するため、目詰まりの有無、多孔板の腐食の有無、取り付けボルトの緩み等の検査を行い、その結果をもとに必要に応じて、目詰まりの除去や多孔板の交換、取り付けボルトの増締め等を行うことで、微気圧波を低減できる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

表 8-1-4-14 (3) 環境保全措置の内容

実施主体	東海旅客鉄道株式会社	
実施内容	種類・方法	緩衝工の設置
	位置・範囲	トンネル及び防音防災フードの出入口
	時期・期間	計画時
環境保全措置の効果	微気圧波対策が必要な箇所であるトンネル及び防音防災フードの出入口に、周辺の住居分布等に留意し、基準値を満足できる延長の緩衝工を設置することにより、微気圧波を低減できる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	緩衝工を設置することにより、景観・眺望の変化、日照障害及び電波障害の影響が生じる可能性がある	

表 8-1-4-14 (4) 環境保全措置の内容

実施主体	東海旅客鉄道株式会社	
実施内容	種類・方法	緩衝工の維持管理
	位置・範囲	緩衝工の設置箇所
	時期・期間	供用時
環境保全措置の効果	緩衝工の性能を維持するため、開口部の飛来物等による閉塞の有無、開口部の腐食の有無等の検査を行い、その結果をもとに必要に応じて、飛来物の撤去や開口部の補修等を行うことで、微気圧波を低減できる。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

c) 環境保全措置の効果及び当該環境保全措置を講じた後の環境の変化の状況

環境保全措置の効果は、表 8-1-4-14 に示したとおりである。環境保全措置を実施することで、微気圧波に係る環境影響が低減される。

## ウ) 事後調査

多孔板及び緩衝工を含めた予測手法等は、科学的知見に基づくとともに、山梨リニア実験線における走行試験による検証を行っており、予測手法や多孔板及び緩衝工による環境保全措置の効果の不確実性の程度が小さいことから、環境影響評価法に基づく事後調査は実施しない。

## エ) 評価

### ア) 評価の手法

#### ①回避又は低減に係る評価

事業の実施による影響が、事業者により実行可能な範囲内で回避又は低減がなされているか、見解を明らかにすることにより評価を行った。

#### ②基準又は目標との整合性の検討

列車の走行に係る非常口（山岳部）から発生する微気圧波について、表 8-1-4-7 に示した基準値との整合が図られているか検討を行った。

### イ) 評価結果

#### ①回避又は低減に係る評価

本事業では、「多孔板の設置」「多孔板の維持管理」「緩衝工の設置」及び「緩衝工の維持管理」の環境保全措置を確実に実施することから、非常口（山岳部）から発生する微気圧波に係る環境影響の低減が図られていると評価する。

#### ②基準又は目標との整合性の検討

列車の走行に係る非常口（山岳部）から発生する微気圧波の評価結果を表 8-1-4-15 に示す。これより、非常口（山岳部）中心から 20m の距離においては 20Pa 以下である。なお、非常口（山岳部）の設置にあたっては、非常口（山岳部）中心から 20m 以内にできる限り住居等が存在しないように計画し、20m 以内に存在する場合にも適切な延長の多孔板及び緩衝工を設置することにより、微気圧波を低減できる。したがって、列車の走行に係る非常口（山岳部）から発生する微気圧波の影響は、基準値との整合が図られることを確認した。

表 8-1-4-15 評価結果

地点番号	計画施設	非常口（山岳部） 中心からの距離	予測値	基準値
01	非常口 （山岳部）	20m	18Pa	坑口中心から 20m 地点：原則 50Pa 以下 民家近傍での微気圧波のピーク値：20Pa 以下
02		50m	9Pa	

